



**Berufliche Schulen
des Landes Hessen**

**Schulversuch
„Entwicklung und Erprobung
lernfeldstrukturierter Curricula an
Zweijährigen Fachschulen“**

**Lehrplan
Fachrichtung Maschinentechnik
Schwerpunkt Maschinenbau**

Fachrichtungsbezogener Bereich

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Studentafel	2
Lernfelder im fachrichtungsbezogenen Bereich	4
Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten	4
Lernfeld 2: Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme anwenden	5
Lernfeld 3: Einfache Baugruppen dimensionieren, darstellen und gestalten	6
Lernfeld 4: Fertigung bauteilbezogen analysieren, planen, bewerten und optimieren	7
Lernfeld 5: Einfache technische Systeme automatisieren	8
Lernfeld 6: Produkte und Betriebsmittel entwickeln und konstruieren	9
Lernfeld 7: Produktionssysteme gestalten und projektieren	10
Lernfeld 8: Produktion organisieren und optimieren	11

**Schulversuch „Entwicklung und Erprobung lernfeldstrukturierter Curricula an
Zweijährigen Fachschulen“
Fachrichtung Maschinentechnik
Schwerpunkt Maschinenbau**

Studentafel

	Unterrichtsstunden	
	1. Aus- bildungs- abschnitt	2. Aus- bildungs- abschnitt

PFLICHTBEREICH

Allgemeiner Bereich

Aufgabengebiet Sprache und Kommunikation

Deutsch	80	80
Englisch	120	80

Aufgabengebiet Gesellschaft und Umwelt

Politik, Wirtschaft, Recht und Umwelt	80	80
---------------------------------------	----	----

Aufgabengebiet Personalentwicklung

Berufs- und Arbeitspädagogik I	40	-
--------------------------------	----	---

Fachrichtungsbezogener Bereich

Mathematik	200
------------	-----

Lernfelder

Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten	120
Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme anwenden	120
Einfache Baugruppen dimensionieren, darstellen und gestalten	320
Fertigung bauteilbezogen analysieren, planen, bewerten und optimieren	160
Einfache technische Systeme automatisieren	160
Produkte und Betriebsmittel entwickeln und konstruieren	200
Produktionssysteme gestalten und projektieren	160
Produktion organisieren und optimieren	160
Projektarbeit	200
Schulspezifisches Schwerpunktprofil: Die Stunden werden nach Beschluss der zuständigen Konferenz auf die Lernfelder des Pflichtbereiches verteilt	200

WAHLPFLICHTBEREICH

Mathematik ¹⁾	-	80
--------------------------	---	----

**Schulversuch „Entwicklung und Erprobung lernfeldstrukturierter Curricula an
Zweijährigen Fachschulen“
Fachrichtung Maschinentechnik
Schwerpunkt Maschinenbau**

Unternehmensführung und Existenzgründung - 80

WAHLBEREICH

Berufs- und Arbeitspädagogik II 40 40
Ergänzungen und Vertiefungen
des Pflichtbereiches bis 40 40

1) Schriftliches Prüfungsfach für Erwerb der Fachhochschulreife

Die Ziele und Inhalte des Faches Mathematik entsprechen den im Lehrplan für Zweijährige Fachschulen, Fachrichtung Maschinentechnik ausgewiesenen fachlichen Vorgaben. Die Projektarbeit orientiert sich am Lehrplan für Zweijährige Fachschulen, Fachrichtung Maschinentechnik.

Lernfelder im fachrichtungsbezogenen Bereich

Lernfeld 1: Aufträge mit Methoden des Projektmanagements bearbeiten
Zeitrichtwert: 120 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden übernehmen einen Kundenauftrag, analysieren diesen und beachten bei der Durchführung des Projekts betriebliche Organisationsstrukturen und vertragsrechtliche Aspekte. Die Studierenden bilden Projektteams und fördern den Prozess der Kommunikation und der Teamentwicklung. Sie führen die Projektplanung kundenorientiert durch. Dazu definieren sie Projektziele, erstellen einen Projektstrukturplan und schätzen den Aufwand im Hinblick auf Zeit, Kosten, Sachmitteleinsatz und Kapazität ab. Die Studierenden nutzen im Rahmen des Projekts Möglichkeiten der Informationsbeschaffung auch in englischer Sprache. Sie werten diese erarbeiteten Informationen mit geeigneten Hilfsmitteln und Methoden nach bestimmten Kriterien aus. Sie lösen Probleme mit Hilfe verschiedener Lern- und Arbeitsmethoden. Sie implementieren ein Berichtswesen zur Steuerung und Überwachung des Projekts, erstellen eine Projektdokumentation, führen projektbegleitend Qualitätssicherungsmaßnahmen durch. Sie überwachen und steuern das Projekt im Rahmen des Projekt-Controlling. Zur Beseitigung von Störungen führen sie Maßnahmen des Fehler- und Änderungsmanagements durch. Die Studierenden übergeben das Produkt dem Kunden. Im Rahmen einer Evaluation überprüfen sie die Zielerreichung und reflektieren den Projektverlauf.

Inhalte

- Ziele und Aufgaben des Projektmanagements
- Projekte im Rahmen der betrieblichen Organisation
- Informationsbeschaffung
- Lern- und Arbeitsmethoden
- Methoden der Projektplanung
- Teambildung und Teamentwicklung
- Kreativitätswerkzeuge
- Entscheidungswerkzeuge
- Präsentation und Moderation
- Kommunikation und Dokumentation
- Reflektion, Evaluation und Bewertungssysteme

Lernfeld 2: Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme anwenden

Zeitrichtwert: 120 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden informieren sich über Aufbau und Wirkungsweise aktueller, internationaler Qualitäts-, Umwelt- und Sicherheits-Management-Systeme. Sie planen und dokumentieren Produktionsprozesse unter Berücksichtigung geeigneter Qualitätswerkzeuge und Methoden im Hinblick auf Fehlervermeidung, Prozessbeherrschung und Prozessverbesserung. Sie berücksichtigen dabei produkthaftungsrechtliche, umweltrechtliche und sicherheitsrechtliche Vorgaben. Sie wenden geeignete Prüfmethode an.

Inhalte

- Philosophie des Qualitätsmanagements
- Normierte Qualitätsmanagementsysteme
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess, Kaizen
- Quality-Function-Deployment
- Fehler- Möglichkeits- und Einflussanalyse
- Statistische Versuchsplanung
- Statistische Prozessregelung
- Annehmbare Qualitätsgrenzlage
- Lieferantenbewertung
- Six Sigma
- Prüfplanung
- Poka Yoke
- Grundzüge der Produkthaftung
- Umweltrecht und Umweltmanagement-Systeme
- CE-Kennzeichnung

**Lernfeld 3: Einfache Baugruppen dimensionieren, darstellen
und gestalten**

Zeitrichtwert: 320 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden analysieren praxisrelevante Baugruppen auf Funktion, Belastung und Wirkungsweise. Für konkrete technische Aufgabenstellungen erarbeiten sie selbstständig einfache konstruktive Lösungen. Sie berücksichtigen dabei Aspekte des Projekt- und Qualitätsmanagements. Die Studierenden bilden reale Bauteile durch aufgabenbezogene Idealisierungen in mechanische Ersatzmodelle ab. Zur Auslegung und Dimensionierung von Baugruppen werden Bauteilbelastungen und Bauteilbeanspruchungen ermittelt. Die Studierenden beurteilen dabei die statische und dynamische Belastbarkeit unter Einbeziehung der Abmessungen und der Werkstoffeigenschaften. Die Studierenden entscheiden unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten zwischen der Verwendung von Normteilen und Halbzeugen und der Neuentwicklung von Bauteilen. Die Studierenden setzen zur Darstellung und Simulation von konstruktiven Lösungen neben Handskizzen auch zeitgemäße Software ein. Die Lösungen werden unter Beachtung der geltenden Regelwerke dargestellt und dokumentiert. Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung werden Fachliteratur, Datenblätter und technische Beschreibungen, auch in englischer Sprache, herangezogen. Sie begründen, präsentieren und bewerten die Arbeitsergebnisse und -prozesse.

Inhalte

- Ersatzmodelle und Freikörperbilder
- Belastungen und Beanspruchungen
- Funktion und Auslegung einfacher Maschinenelemente
- Werkstoffkennwerte und Werkstoffeigenschaften
- Anwendungsgerechte Werkstoffauswahl
- Grundlagen des Festigkeitsnachweises
- Normteile und Halbzeuge
- 3D-Modellierung und 2D-Darstellung
- Technische Dokumentation
- Statik, Dynamik und Reibung
- Energieübertragung, Leistung, Wirkungsgrad
- Grundsätze der Tolerierung und Oberflächenangaben
- VDI-Richtlinien

Lernfeld 5: Einfache technische Systeme automatisieren
Zeitrichtwert: 160 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden planen, projektieren, dimensionieren und realisieren elektro-technische, pneumatische und hydraulische Systeme. Die Umsetzung kann durch den Einsatz von Simulationssoftware erfolgen. Sie wählen geeignete Komponenten zur Eingabe und Ausgabe aus und dokumentieren deren Funktionen, Wirkungszusammenhänge und Betriebsverhalten. Die Studierenden prüfen, projektieren, dimensionieren und bewerten im Sinne des Systemverständnisses anwendungsbezogene Schaltungen bzw. Steuerungen und Regelungen verschiedener Technologien und erstellen Programme bzw. passen diese an veränderte Voraussetzungen an. Es werden messtechnische Verfahren angewandt, Mess- und Prüfprotokolle erstellt, Messwerte und Signalverläufe aufgenommen, und diese im Hinblick auf eine betriebssichere Funktion der Geräte, Baugruppen und Bauelemente beurteilt. Die Studierenden wenden Normen, Vorschriften, Regeln und Sicherheitsrichtlinien bei der Analyse, Auswahl und Prüfung von Geräten und Baugruppen an. Sie nutzen Fachliteratur, Gerätebeschreibungen sowie Norm- und Datenblätter auch in englischer Sprache und beachten die Bestimmungen des Arbeits- und Umweltschutzes. Sie analysieren Fehler in Geräten und Baugruppen, grenzen diese systematisch ein und dokumentieren die Fehlerbehebung. Die Studierenden planen Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung. Sie erstellen und benutzen dazu anlagen- und maschinenspezifische Inspektions- und Wartungspläne. Sie erstellen rechnergestützt technische Unterlagen für die Dokumentation der Entwicklungs- und Änderungsarbeiten, auch in englischer Sprache.

Inhalte

- Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik, Pneumatik und Hydraulik
- Elektrische, pneumatische und hydraulische Schaltungstechnik
- Sensorik
- Elektrische, pneumatische und hydraulische Antriebssysteme
- Messen physikalischer Größen
- Digitaltechnik
- Regelung
- Kompakte, modulare und rechnerbasierte Steuerungen
- Programmiersprachen für Steuerungen, Anwendersoftware
- Sicherheitstechnik, Schutzmaßnahmen, UVV
- Normen, Maschinenrichtlinien, Konformitätserklärungen, Geräte- und Gütekennzeichnung
- Wartung und Instandhaltungsrichtlinien
- Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache

Lernfeld 6: Produkte und Betriebsmittel entwickeln und konstruieren

Zeitrichtwert: 200 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden entwickeln und realisieren praxisgerechte Produkte und Betriebsmittel. Die Studierenden leiten technische, wirtschaftliche und sonstige Anforderungen aus der Aufgabenstellung ab. Sie finden selbständig kreative Lösungen unter anderem durch Teamarbeit. Dabei wenden sie Konstruktionsmethoden und Gestaltungsrichtlinien an. Anhand der Anforderungen bewerten und optimieren sie ihre Konstruktion. Sie bedienen sich verschiedener Software. Sie recherchieren und nutzen Fachliteratur, Datenblätter und technische Beschreibungen auch in englischer Sprache. Für wichtige Bauteile führen sie Festigkeits- und Lebensdauerberechnungen unter Beachtung geltender Regelwerke durch. Die Studierenden dokumentieren ihre Ergebnisse. Sie begründen, präsentieren und bewerten ihre Arbeitsergebnisse und Prozesse.

Inhalte

- Funktionsstruktur
- Methoden der Lösungsfindung
- Technisch-wirtschaftliche Bewertung
- Verbindungs- und Übertragungselemente
- Festigkeits- und Lebensdauerberechnungen
- 3D-Modellierung, 2D-Darstellung
- Anpassungskonstruktion, Variantenkonstruktion
- Betriebsmittelkonstruktion
- Numerische Verfahren und Simulation
- Berechnungssoftware
- Fertigungs- und montagegerechte Konstruktion
- Ergonomische und ökologische Konstruktion
- Z. B. VDI-Richtlinien, Normen
- Fertigungsunterlagen, Dokumentation
- Prototypenerstellung

Lernfeld 7: Produktionssysteme gestalten und projektieren

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden nehmen Kundenaufträge entgegen, beraten den Kunden und erstellen in Absprache mit ihm ein Pflichtenheft. Sie entwickeln und bewerten Lösungen für automatisierte Anlagen unter Berücksichtigung von technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten sowie sicherheitstechnischer Aspekte, Standards und firmeninterne Vorgaben. Die Studierenden projektieren Produktionsprozesse mit Fertigungs-, Montage-, Antriebs-, Transport- und Lager-systemen unter Beachtung des Arbeitsschutzes. Sie planen und dokumentieren die Überwachung der Abläufe und nehmen Optimierungen vor. Sie wählen geeignete Hard- und Software für Steuerungen, Regelungen und Vernetzungen aus und erstellen Anwendungsprogramme. Die Studierenden berücksichtigen Aspekte zum Bedienen und Beobachten von Anlagen, die messtechnische Erfassung physikalischer Größen, deren Verarbeitung und die Einbindung von Antrieben und Handhabungssystemen. Prozesse werden von den Studierenden mit geeigneten Werkzeugen erfasst, ausgewertet, simuliert und visualisiert. Sie konzipieren Vernetzungen in automatisierten Anlagen und deren Anbindung an IT-Systeme und Leitsysteme. Die Studierenden führen mit Werkzeugen und Methoden der Qualitätssicherung eine Fehlerquellen- und Sicherheitsanalyse durch und bereiten die Ergebnisse auf. Sie setzen Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung und Wartung um. Die Produktionsabläufe und –systeme und ihre Prozessschritte werden normgerecht, auch in englischer Sprache dokumentiert.

Inhalte

- Systembegriff, Anlagenprojektierung
- Fertigungssysteme, Handhabungssysteme, Transportsysteme, Lagersysteme
- Mess- und Prüfsysteme
- Fertigungsabläufe, Logistikkonzepte
- Prozesssimulation
- Bedienen, Beobachten, Prozessvisualisierung
- Betriebsarten
- Bussysteme
- Sicherheitsaspekte, Arbeitsschutz
- Instandhaltung
- Technische Dokumentationen in deutscher und englischer Sprache

Lernfeld 8: Produktion organisieren und optimieren

Zeitrichtwert: 160 Stunden

Zielformulierung

Die Studierenden organisieren und optimieren Produktionssysteme und -abläufe. Dabei sind humane, rechtliche, ökonomische und ökologische Aspekte einzubeziehen. Sie analysieren, planen und steuern, auch unter Berücksichtigung ergonomischer Aspekte, den Informations- und Materialfluss vom Auftragseingang über die weiteren Stufen des Herstellungsprozesses bis hin zur Nutzung beim Kunden. Sie planen die Minimierung der Herstellkosten, des Produktionsaufwandes, der Bestände und der Durchlaufzeiten sowie die Maximierung von Qualität und Lieferservice unter Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien. Die Studierenden wenden Standard- und branchenübliche Software an, um betriebliche Daten zwischen verschiedenen Bereichen des Betriebs auszutauschen, zu verwalten und zu präsentieren. Sie bewerten die Software-Systeme hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen. Technische Dokumentationen werden auch in englischer Sprache eingesetzt oder selbst verfasst.

Inhalte

- Materialwirtschaft
- Kostenrechnung
- Controlling
- Zeitmanagement
- Entgelt differenzierung
- Arbeitssystemgestaltung
- Produktionsmanagement
- Produktionsplanung und -steuerung
- PPS-Systeme
- Datenmanagement
- Aufbereitung und Präsentation von Daten
- Computer Aided Industry (CAI)
- Product Lifecycle Management (PLM)